

FIRST QUANTUM
MINERALS LTD.

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)
CATEGORIA III

INFORME SEMESTRAL

“Calidad de Agua Subterránea Pozos Ambientales de Puerto”

Compromisos de EsIA Aplicables	Informe N°	Periodo Reportado	Revisión:	Elaborado por	Revisado y Aprobado por:	Fecha de Emisión del Reporte
13189	211115_ Calidad de Agua subterránea Pozos Ambientales Puerto_3IS	Mayo - Octubre 2021			Minera Panamá	15/11/2021

1. Objetivo General

Monitorear la calidad del agua subterránea en los puntos de posible influencia de los depósitos de Carbón, Concentrado de Cobre y Diésel en Sitio Puerto de tal manera de asegurarnos que no hay filtración al subsuelo de parámetros contaminantes.

1.1 Objetivos Específicos.

- Realizar el monitoreo de la calidad del agua subterránea bi-mensualmente a los 3 pozos en el área de Puerto.
- Reportar algún incumplimiento en los resultados de la calidad del agua tomando como referencia el Reglamento DGNTI – COPANIT 35 2019.

2. Metodología para la representación de resultados de la calidad del agua subterránea

Para este reporte se implementa el desarrollo de gráficos de tendencia y tablas con los datos registrados en los puntos de monitoreo plasmados en la tabla 1.

Tabla No. 1 Punto de monitoreo

Estación de Monitoreo	Ubicación	Coordenadas	
GW-PRBH-001	Al lado de la Galera de Carbón	996692	533710
GW-PRBH-002	Al lado de la Galera de concentrado de Cobre	996418	533927
GW-PRBH-003	Al lado de los tanques de almacenamiento de Diésel	996152	534048

Tabla No. 2 Parámetros a presentar en los gráficos

Parámetros	Unidades usadas	Método
pH*	Unidades de pH	Sonda multiparamétrica Troll 500 SN589064
Solidos Suspendidos Totales	mg/L	Gravimetric Method SM-2540-D
Demanda Química de Oxigeno	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017
Nitrógeno Total	mg/L	ISO 29441 1st. Ed.(Validado, 2019)
Fosforo	mg/L	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado,2019)
Cromo Hexavalente	mg/l	EPA 7199, Revisión 0 December 1996. (Validado, 2019)
Aceites y Grasas	mg/L	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)
Cianuro Total	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN-C,E, 23rd Ed. 2017
Hidrocarburos Totales	mg/L	EPA Method 8015C, Rev. 3, 2007
Arsénico Total (As)	mg/L	EPA-6020B
Cadmio Total (Cd)	mg/L	EPA-6020B
Cobre Total (Cu)	mg/L	EPA-6020B
Mercurio Total (Hg)	mg/L	EPA-6020B
Níquel Total (Ni)	mg/L	EPA-6020B
Plomo Total (Pb)	mg/L	EPA-6020B
Zinc Disuelto (Zn)	mg/L	EPA-6020B

**Corresponden a parámetros medidos in situ, con una sonda multiparamétrica Troll 500 SN589064*
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Gerencia de Ambiente.

Tabla No. 3 Criterio Ambiental de comparación seleccionado

Parámetros	Unidades usadas	Criterio Ambiental Seleccionado
Parámetros de Campo	**Criterio del Proyecto**	
pH	Unidades de pH	5.5 - 8.5
Parámetros Fisicoquímicos		
Solidos Suspendidos Totales	mg/L	35
Biológicos		
Demanda Química de Oxigeno	mg/L	100
Nutrientes		
Nitrógeno Total	mg/L	15
Fosforo	mg/L	10
Iones metálico		
Cromo Hexavalente	mg/L	0.5
Orgánicos		
Aceites y Grasas	mg/L	20
Cianuro Total	mg/L	0.2
Hidrocarburos Totales	mg/L	5
Metales Totales		
Arsénico Total (As)	mg/L	0.5
Cadmio Total (Cd)	mg/L	0.01
Cobre Total (Cu)	mg/L	1
Mercurio Total (Hg)	mg/L	0.001
Níquel Total (Ni)	mg/L	0.2
Plomo Total (Pb)	mg/L	0.050
Zinc Disuelto (Zn)	mg/L	3

A continuación, se estarán presentando las tablas y graficas de tendencia con los diferentes resultados obtenidos con los diferentes muestreos realizados mensualmente a los puntos GW-PRBH-001, GW-PRBH-002 y GW-PRBH-003.

Tabla 4: Datos de pH en situ

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003	Criterio Copanit 35 2019
pH	May-21	5.89	5.75	6.75	5.5 - 8.5
pH	Jul-21	7.14	6.35	6.62	5.5 - 8.5
pH	Sep-21	6.38	6.22	5.95	5.5 - 8.5

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 1. Variación de pH in situ

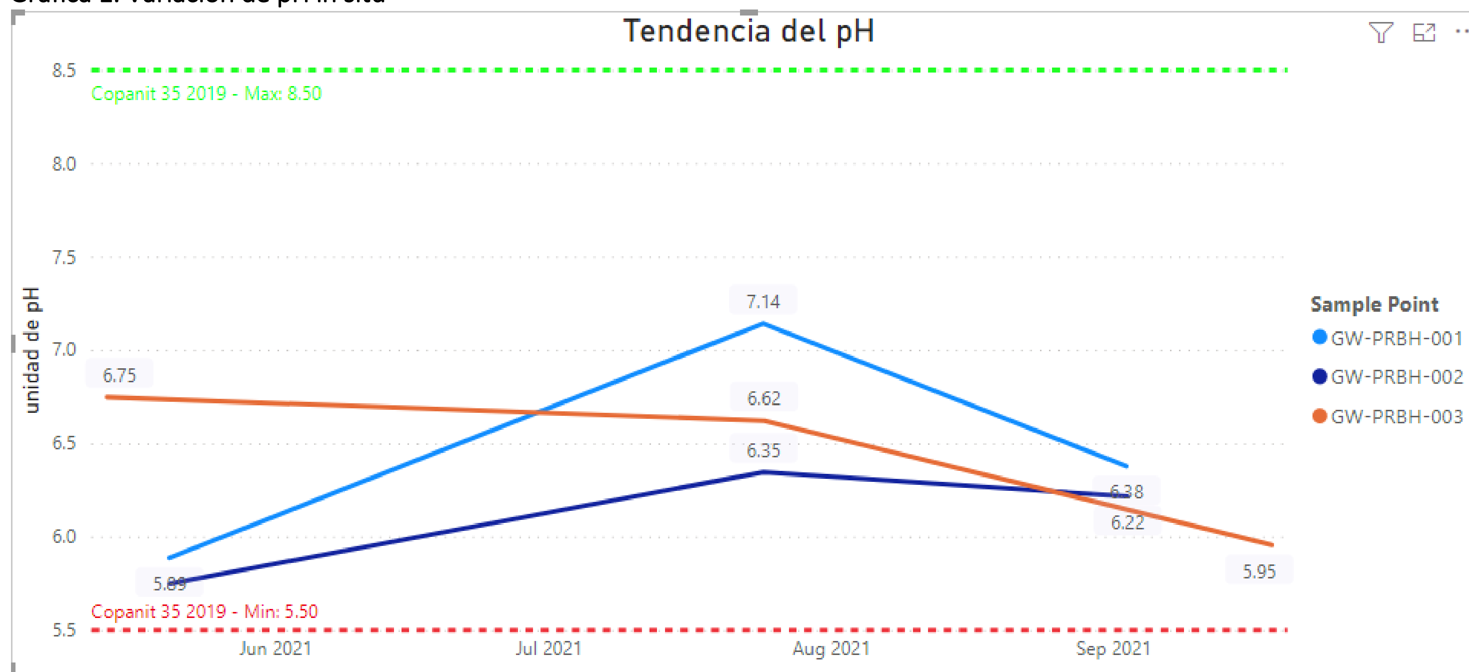


Tabla 5: Datos de Total Sólidos en Suspensión

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003	Criterio Copanit 35 2019
TSS (mg/l)	May-21	1	1	4	35
TSS (mg/l)	Jul-21	1	1	1	35
TSS (mg/l)	Sep-21	3	4	2	35

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 2. Variación de Total Sólidos en Suspensión

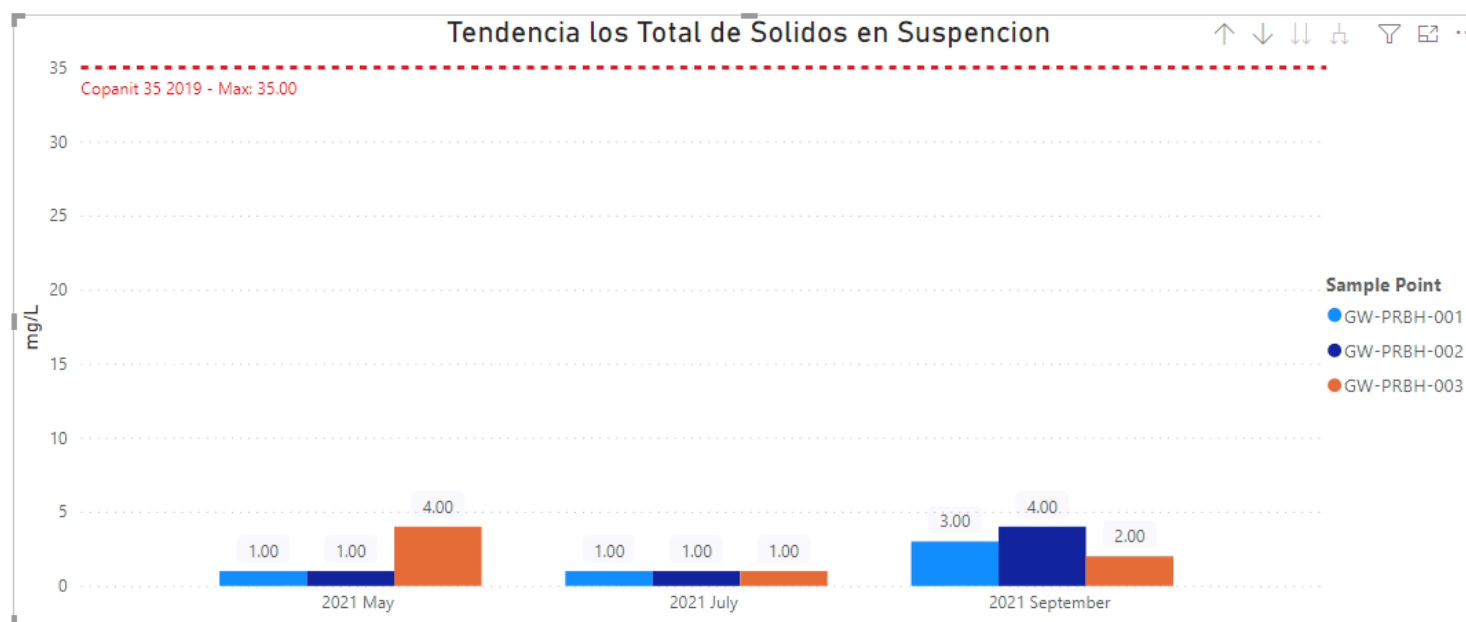
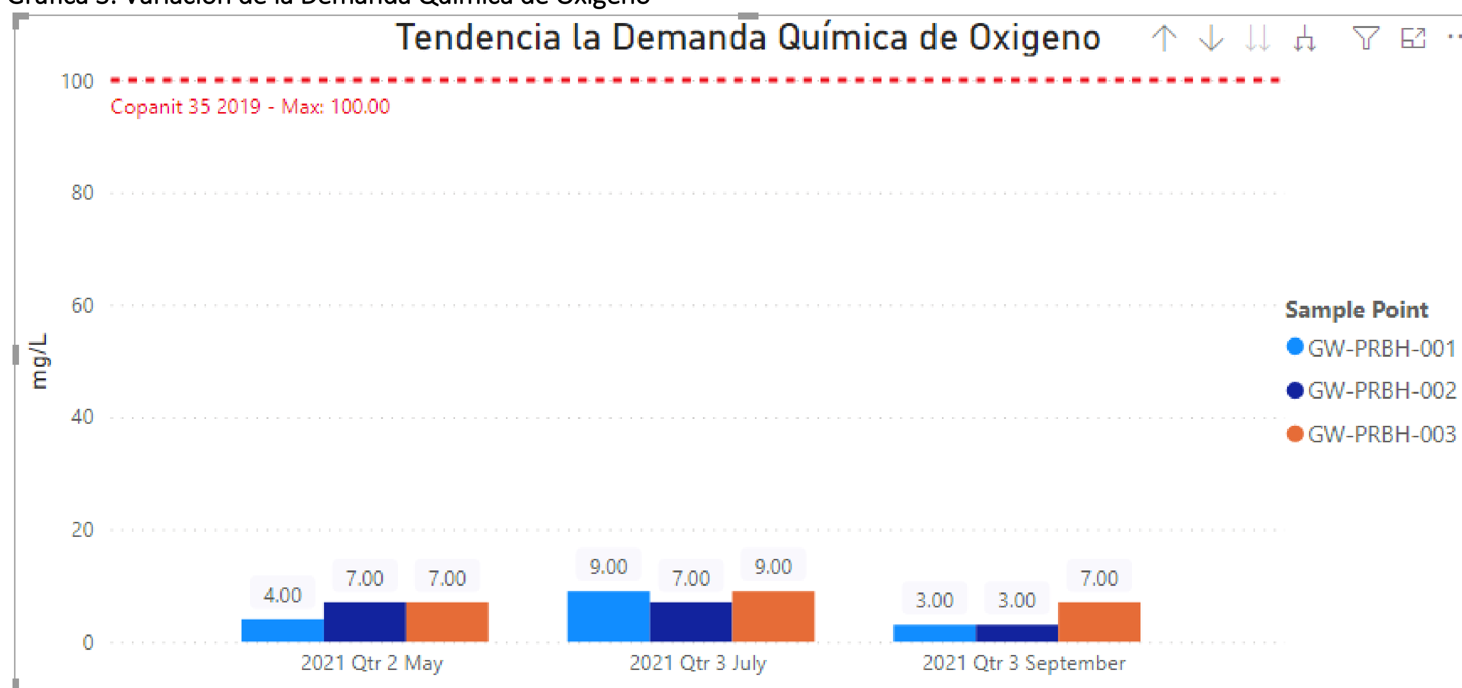


Tabla 6: Demanda Química de Oxigeno

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003	Criterio Copanit 35 2019
DQO (mg/l)	May-21	4	7	7	100
DQO (mg/l)	Jul-21	9	7	9	100
DQO (mg/l)	Sep-21	3	3	7	100

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 3. Variación de la Demanda Química de Oxigeno



Los resultados de DQO obtenidos en los muestreos correspondientes a este 3 informe de seguimiento cumplen con criterio ambiental límite establecido por el Reglamento Copanit 35 2019.

Tabla 7: Nitrógeno Total

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003	Criterio Copanit 35 2019
N. Total (mg/l)	May-21	0.44	0.08	0.02	15
N. Total (mg/l)	Jul-21	0.08	1.59	0.09	15
N. Total (mg/l)	Sep-21	0.02	0.03	0.05	15

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 4. Variación del Nitrógeno Total

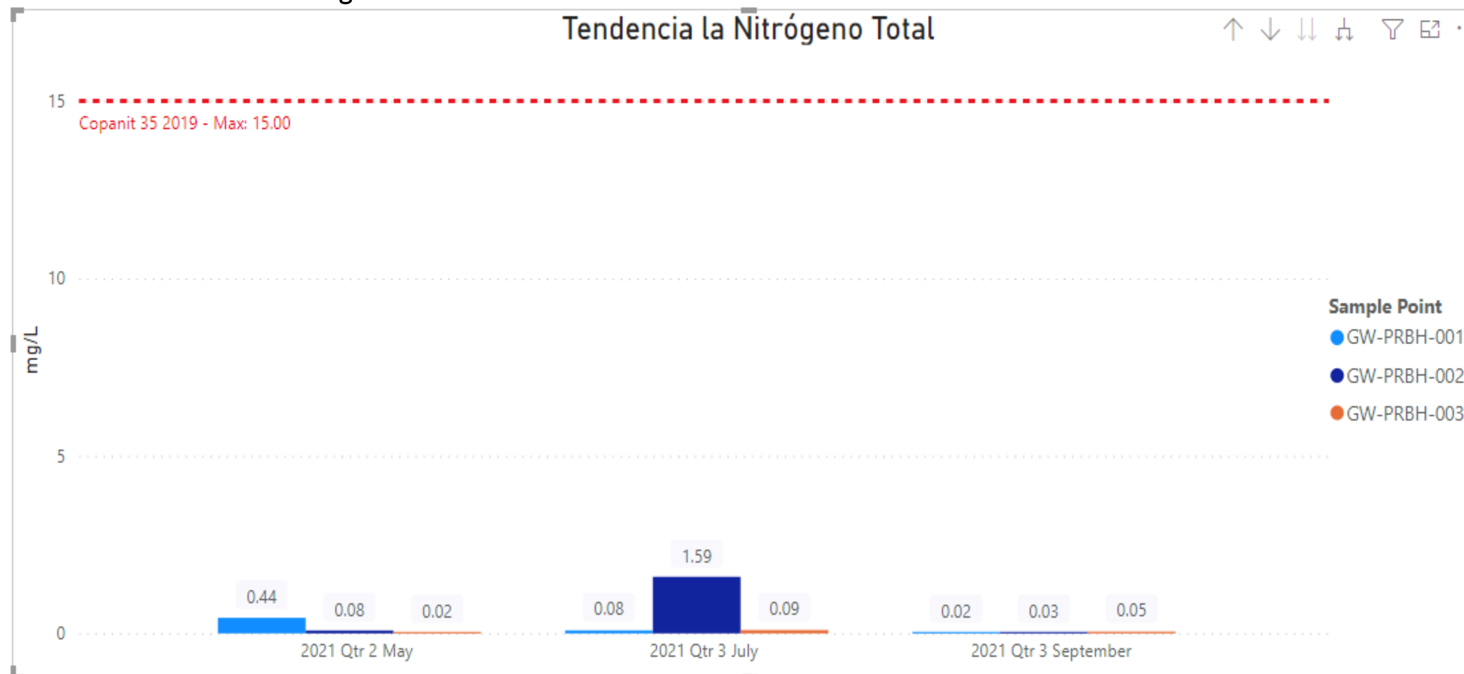


Tabla 8: Fósforo Total - Nutriente

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003	Criterio Copanit 35 2019
P. Total (mg/l)	May-21	0.01	0.19	0.15	10
P. Total (mg/l)	Jul-21	0.11	0.27	0.17	10
P. Total (mg/l)	Sep-21	0.09	0.21	0.15	10

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 5. Variación del Fosforo Total – Nutriente

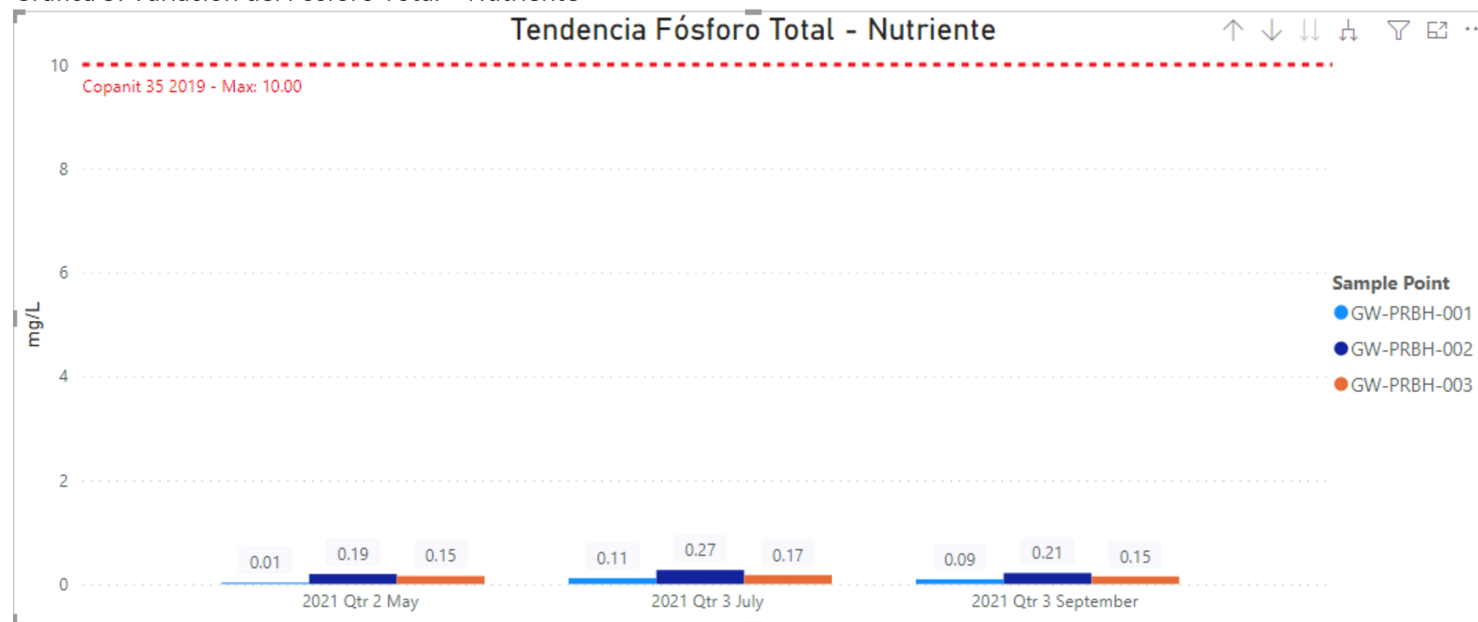


Tabla 9: Cromo Hexavalente

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003	Criterio Copanit 35 2019
N. Total (mg/l)	May-21	0.001	0.001	0.001	0.005
N. Total (mg/l)	Jul-21	0.001	0.001	0.001	0.005
N. Total (mg/l)	Sep-21	0.001	0.001	0.001	0.005

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 6. Variación del Cromo Hexavalente

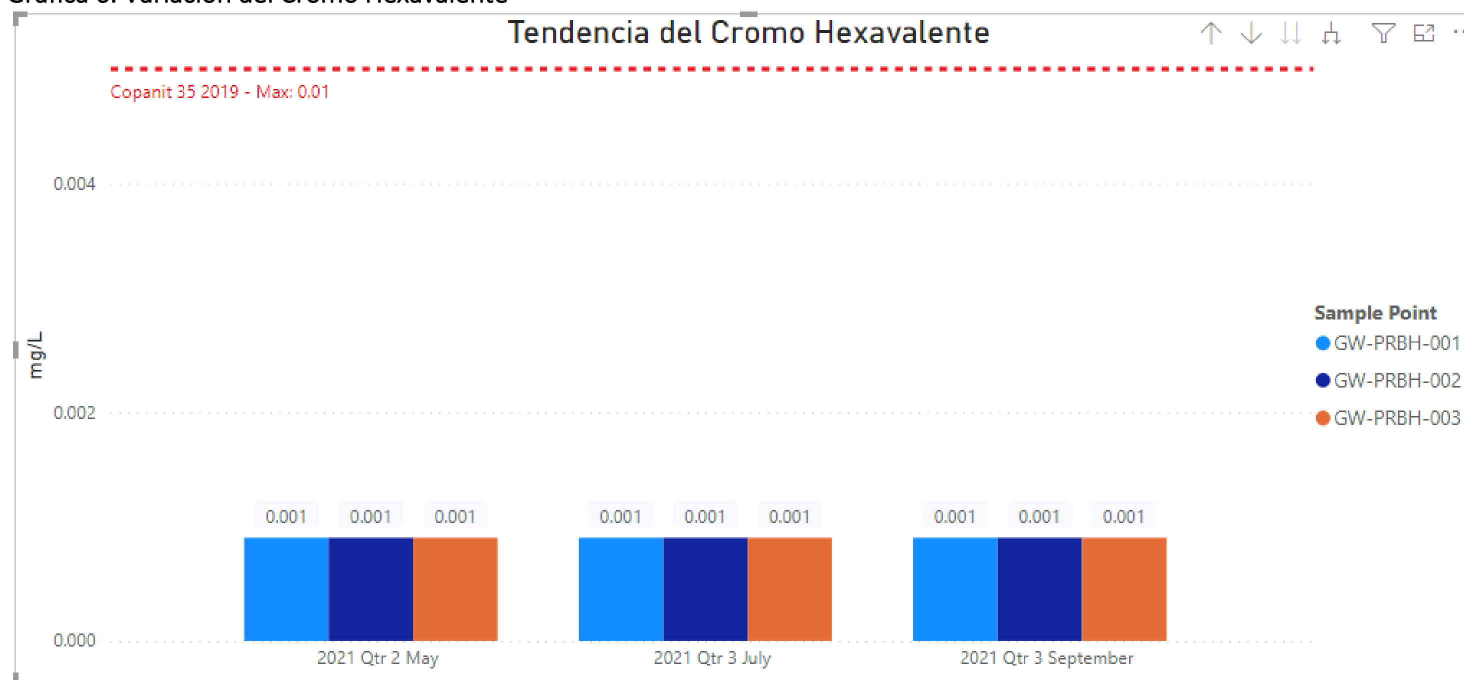


Tabla 10: Aceites y Grasas

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003	Criterio Copanit 35 2019
AyG (mg/l)	May-21	0.1	0.1	0.1	5
AyG (mg/l)	Jul-21	0.1	0.1	0.1	5
AyG (mg/l)	Sep-21	0.1	0.1	0.1	5

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama.

Grafica 7. Variación Aceites y Grasas

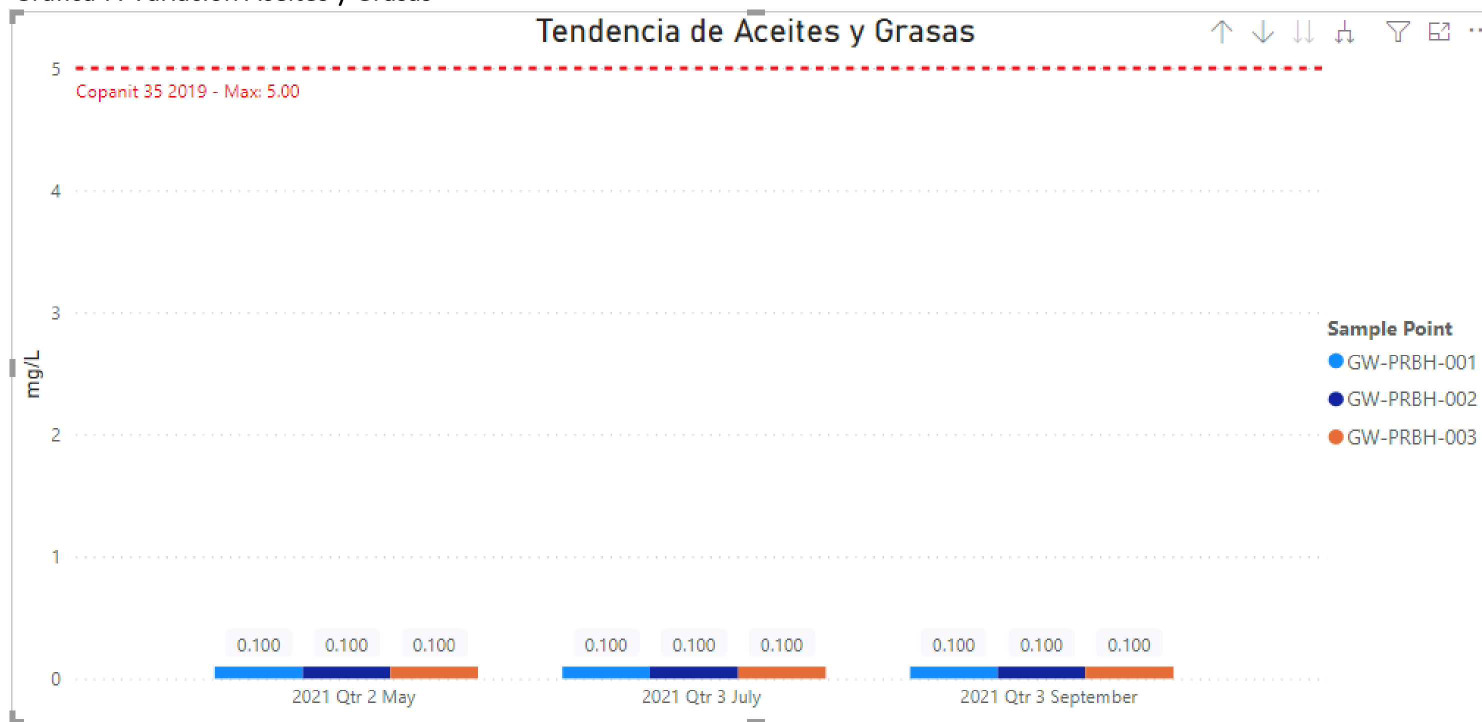


Tabla 11: Cianuro Total

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003	Criterio Copanit 35 2019
C. Total (mg/l)	May-21	0.001	0.001	0.001	0.2
C. Total (mg/l)	Jul-21	0.001	0.001	0.001	0.2
C. Total (mg/l)	Sep-21	0.001	0.001	0.001	0.2

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 8. Variación del Cianuro Total

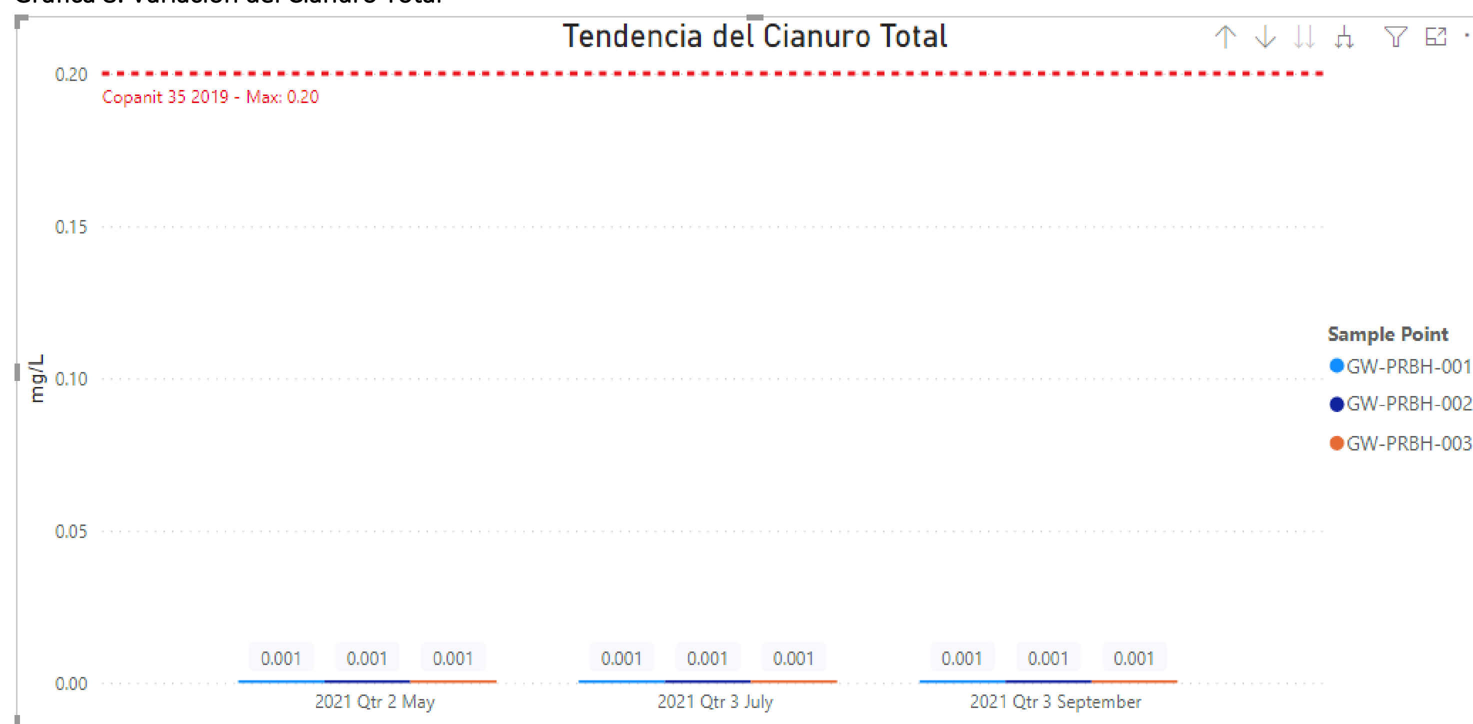


Tabla 12: Hidrocarburo Total

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003	Criterio Copanit 35 2019
HCT (mg/l)	May-21	0.002	0.002	0.002	5
HCT (mg/l)	Jul-21	0.002	0.002	0.002	5
HCT (mg/l)	Sep-21	0.002	0.002	0.002	5

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 9. Variación del Hidrocarburo Total

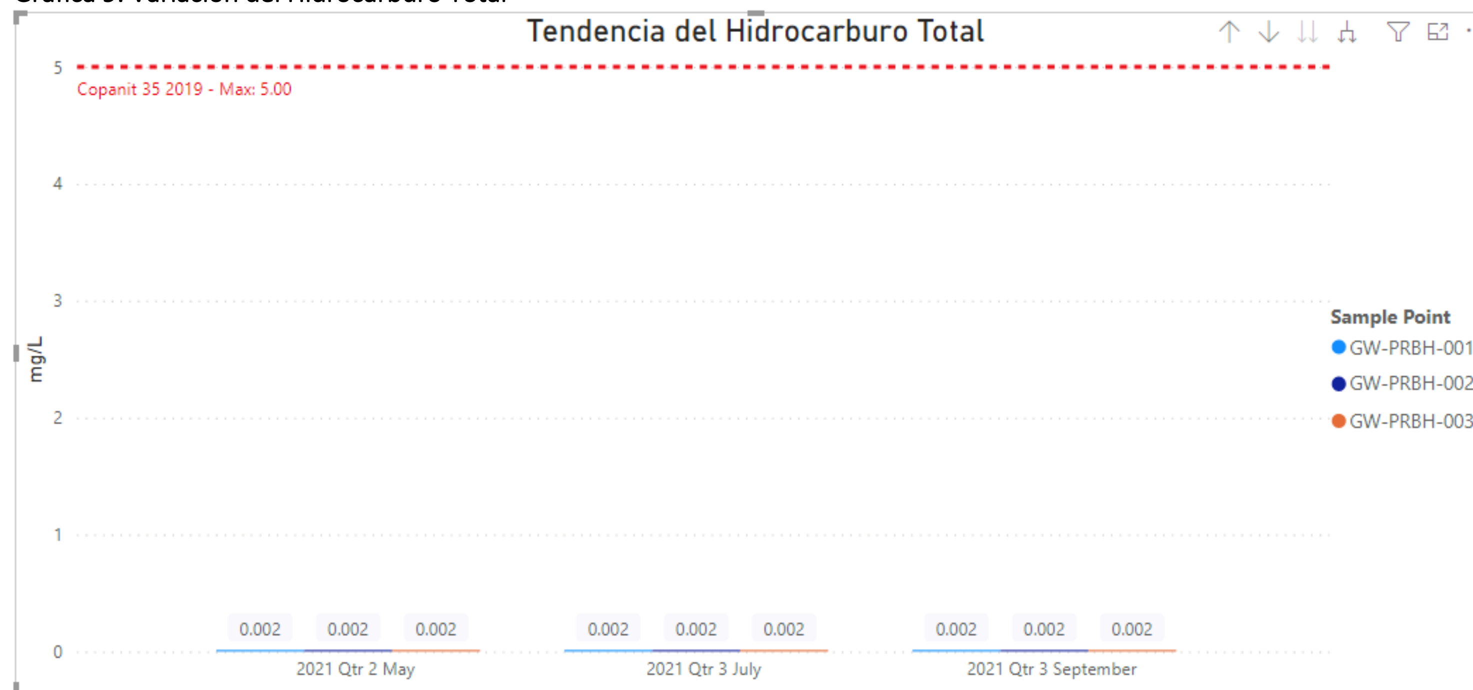


Tabla 13: Arsénico Disuelto

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003	Criterio Copanit 35 2019
Ar Dis (mg/l)	May-21	0.0001	0.001	0.0027	0.5
Ar Dis (mg/l)	Jul-21	0.001	0.001	0.0011	0.5
Ar Dis (mg/l)	Sep-21	0.001	0.001	0.0022	0.5

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 10. Variación del Arsénico Disuelto

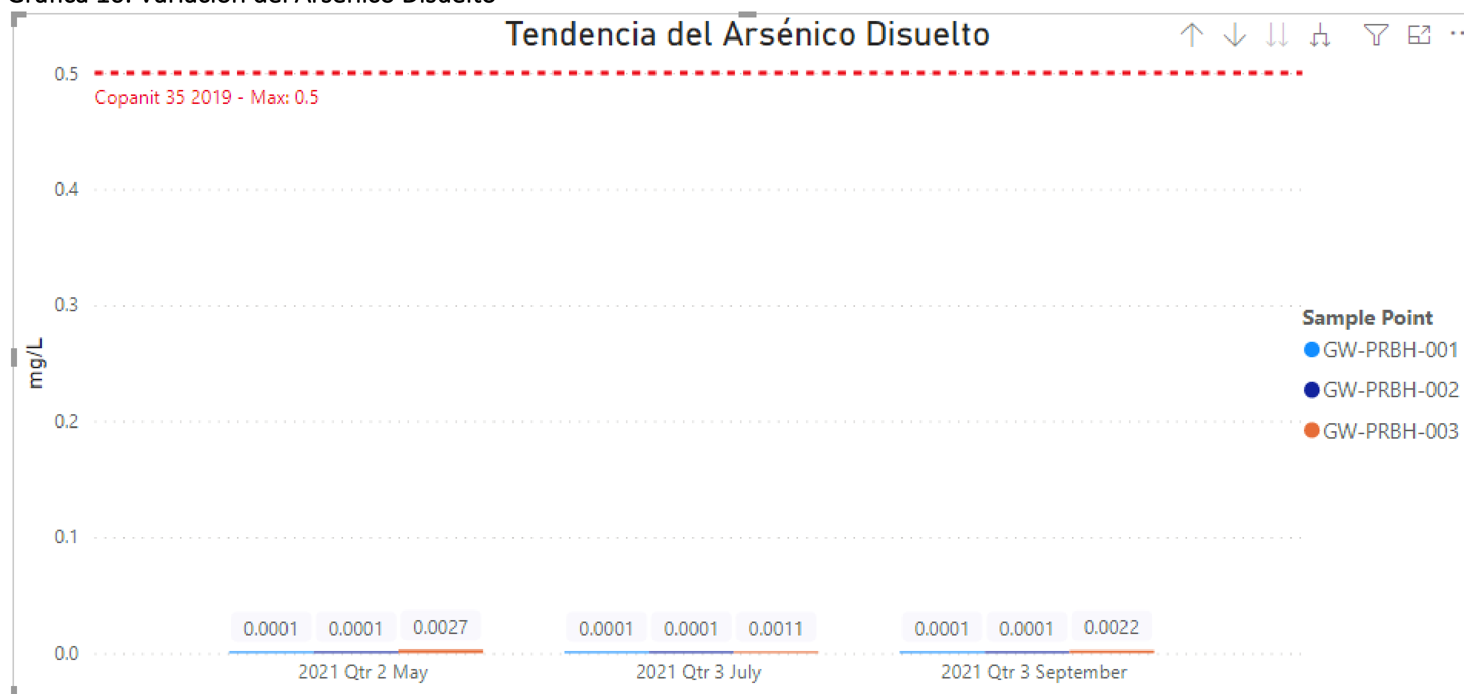


Tabla 14: Cadmio Disuelto

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003	Criterio Copanit 35 2019
Cd Dis (mg/l)	May-21	0.0001	0.0001	0.0001	0.01
Cd Dis (mg/l)	Jul-21	0.0001	0.0001	0.0001	0.01
Cd Dis (mg/l)	Sep-21	0.0001	0.0001	0.0001	0.01

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 11. Variación del Cadmio Disuelto

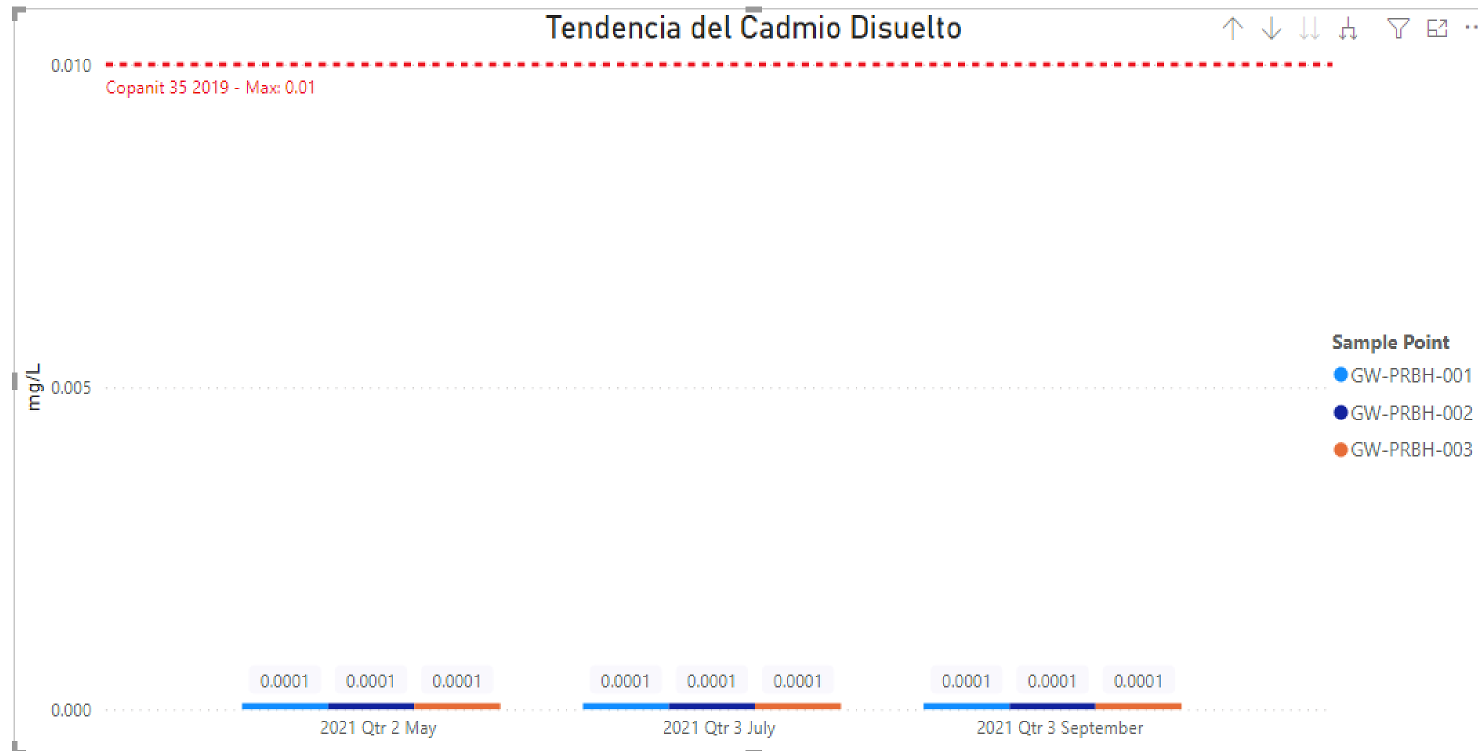


Tabla 15: Cobre Disuelto

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003	Criterio Copanit 35 2019
Cu Dis (mg/l)	May-21	0.0008	0.0003	0.0003	1
Cu Dis (mg/l)	Jul-21	0.0020	0.0003	0.0003	1
Cu Dis (mg/l)	Sep-21	0.0011	0.0009	0.0004	1

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 12. Variación del Cobre Disuelto

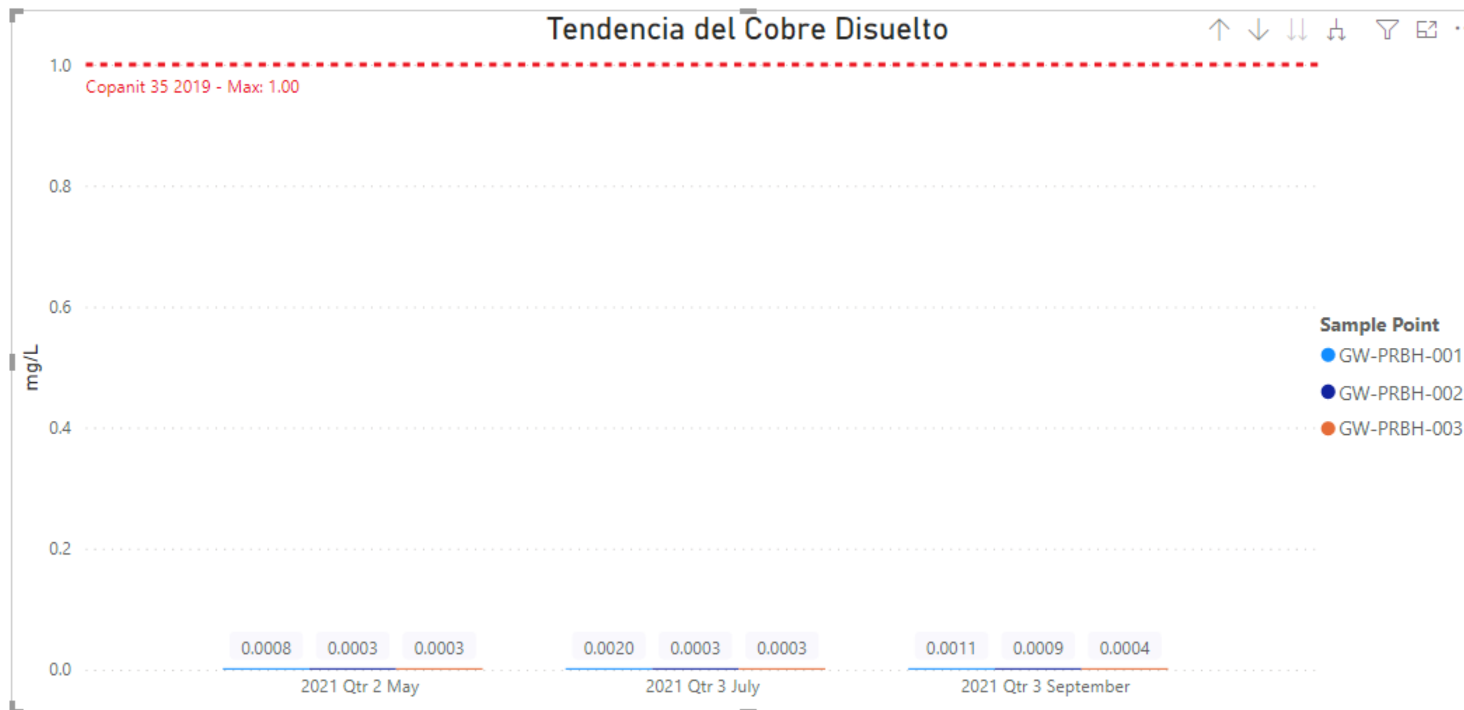


Tabla 16: Mercurio Disuelto

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003	Criterio Copanit 35 2019
Hg Dis (mg/l)	May-21	0.00005	0.00005	0.00005	0.001
Hg Dis (mg/l)	Jul-21	0.00005	0.00005	0.00005	0.001
Hg Dis (mg/l)	Sep-21	0.00005	0.00005	0.00005	0.001

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 13. Variación del Mercurio Disuelto

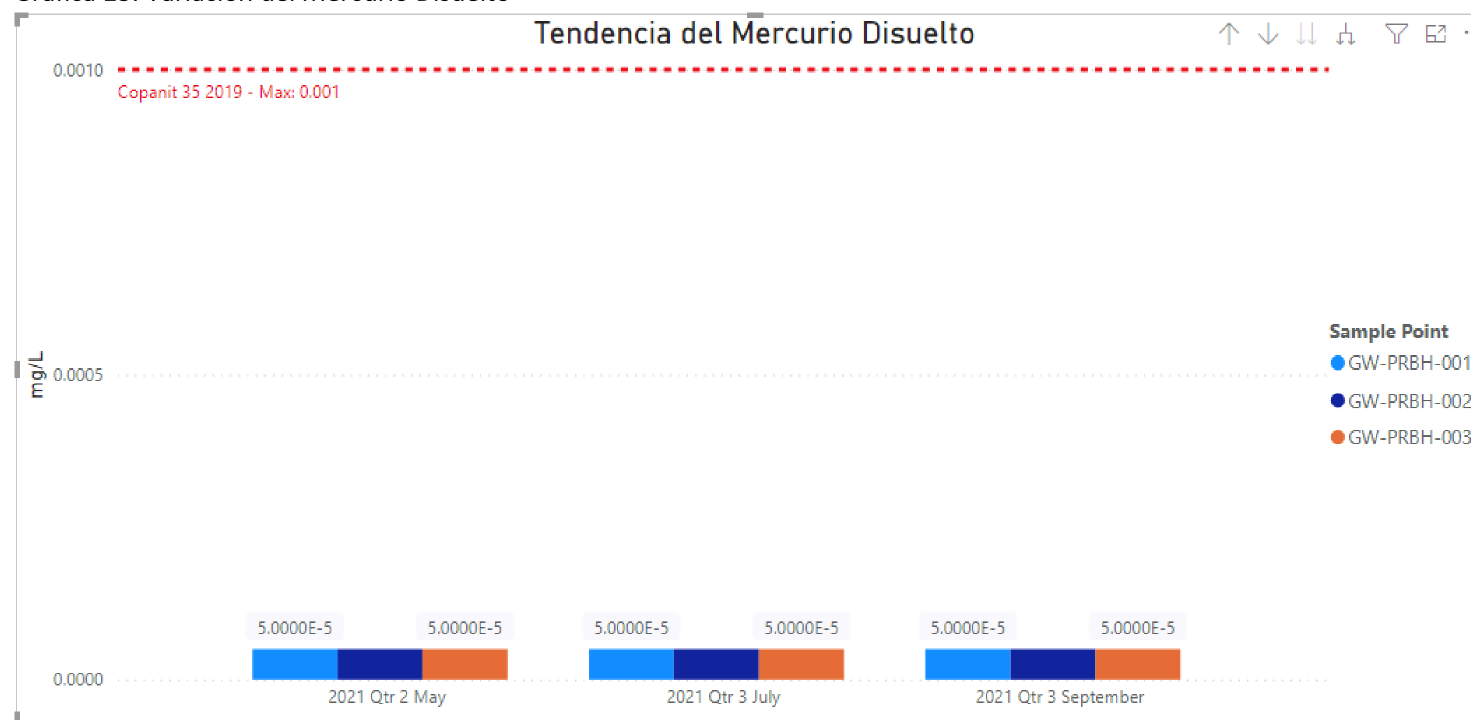


Tabla 17: Níquel Disuelto

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003	Criterio Copanit 35 2019
Ni Dis (mg/l)	May-21	0.0002	0.0002	0.0002	0.2
Ni Dis (mg/l)	Jul-21	0.0002	0.0002	0.0002	0.2
Ni Dis (mg/l)	Sep-21	0.0002	0.0002	0.0002	0.2

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 14. Variación del Níquel Disuelto

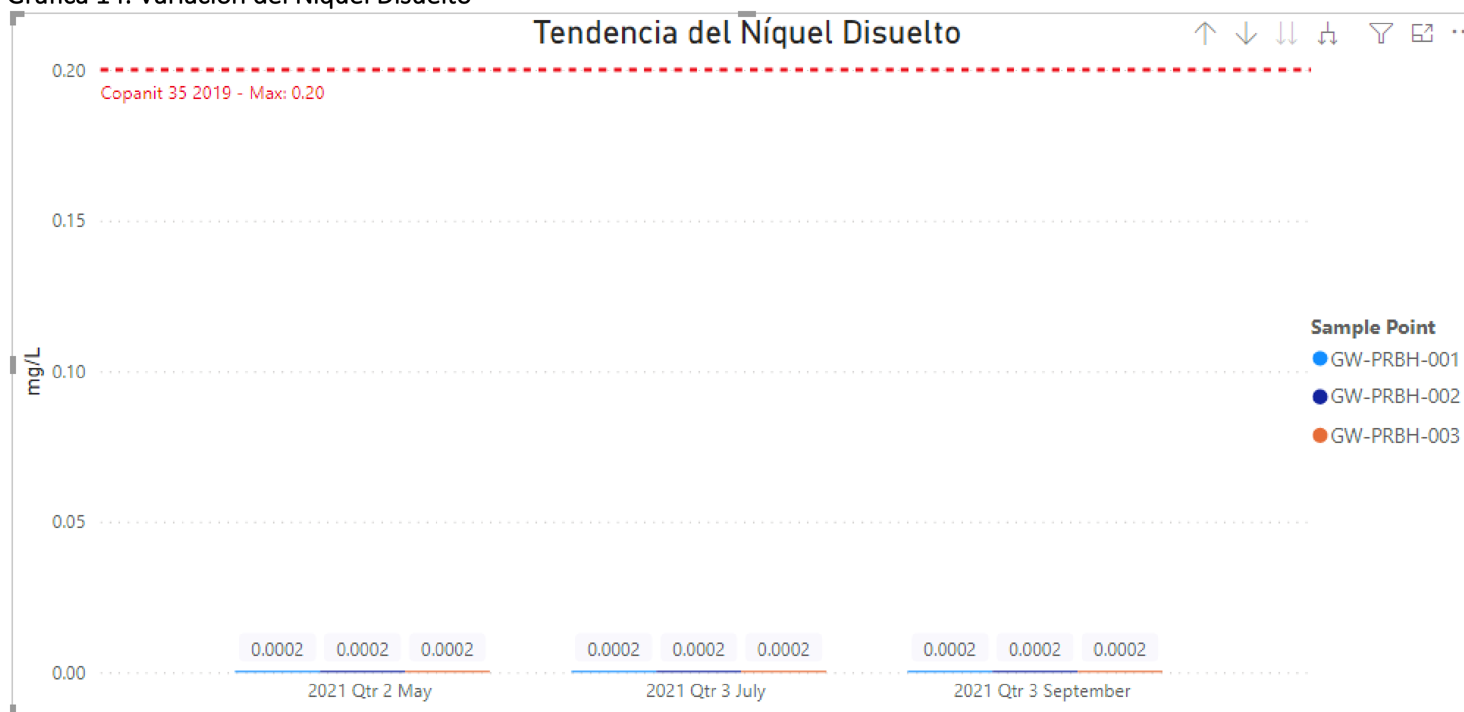


Tabla 18: Plomo Disuelto

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003	Criterio Copanit 35 2019
Pb Dis (mg/l)	May-21	0.0002	0.0002	0.0002	0.05
Pb Dis (mg/l)	Jul-21	0.0002	0.0002	0.0002	0.05
Pb Dis (mg/l)	Sep-21	0.0002	0.0002	0.0002	0.05

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 15. Variación del Plomo Disuelto

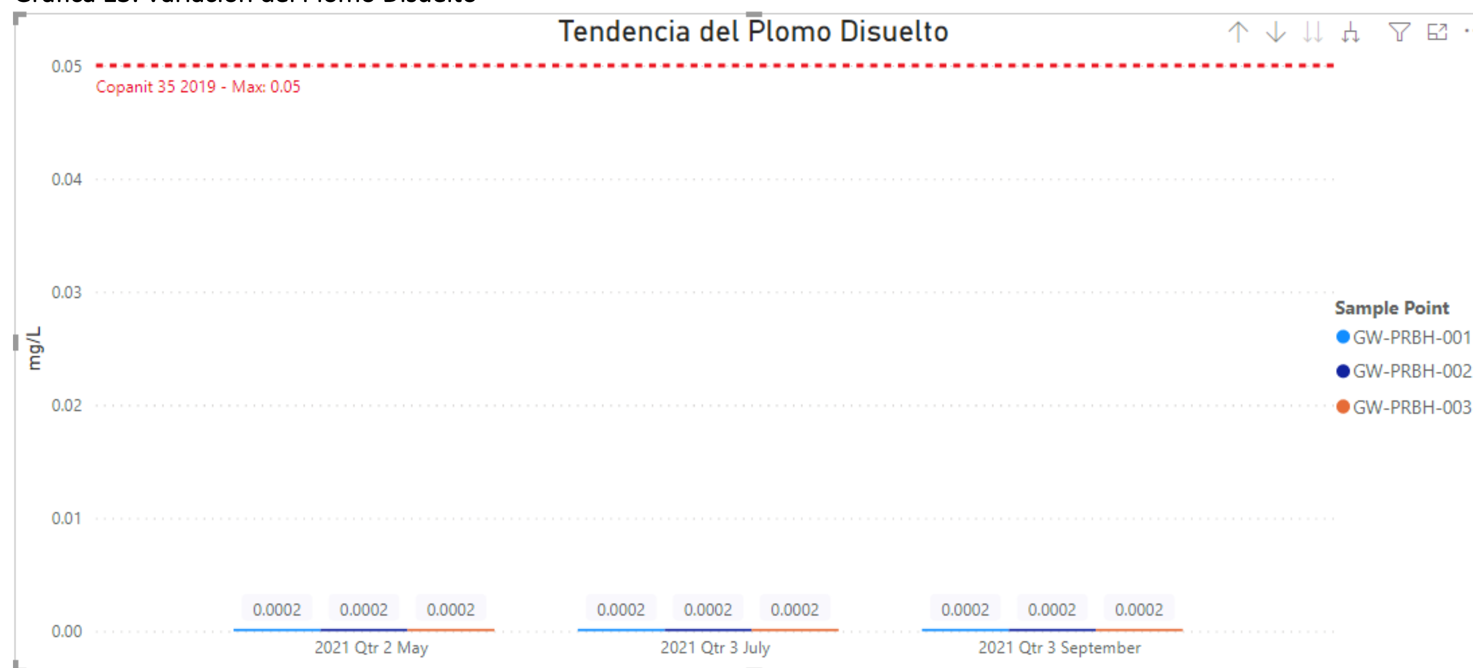


Tabla 19: Zinc Disuelto

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003	Criterio Copanit 35 2019
Zn Dis (mg/l)	May-21	0.008	0.008	0.008	3
Zn Dis (mg/l)	Jul-21	0.008	0.008	0.008	3
Zn Dis (mg/l)	Sep-21	0.008	0.008	0.008	3

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 16. Variación del Zinc Disuelto

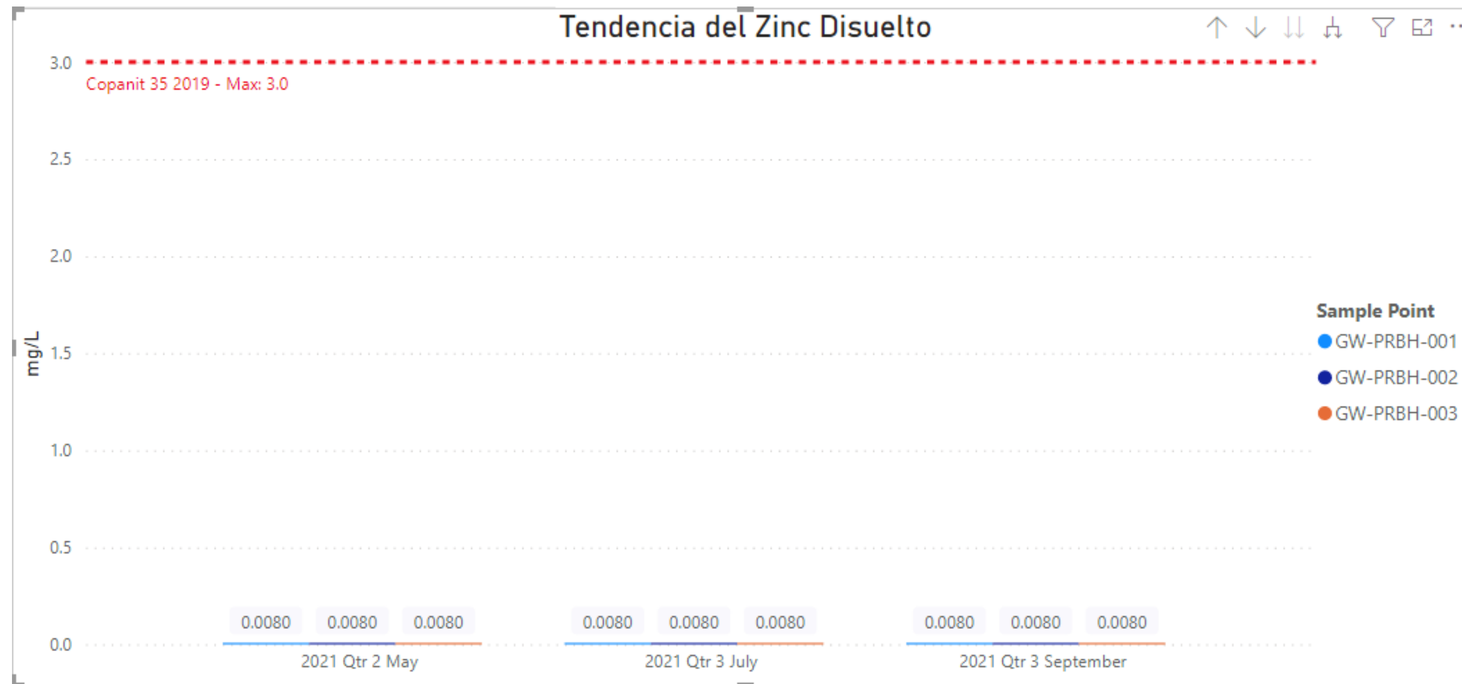
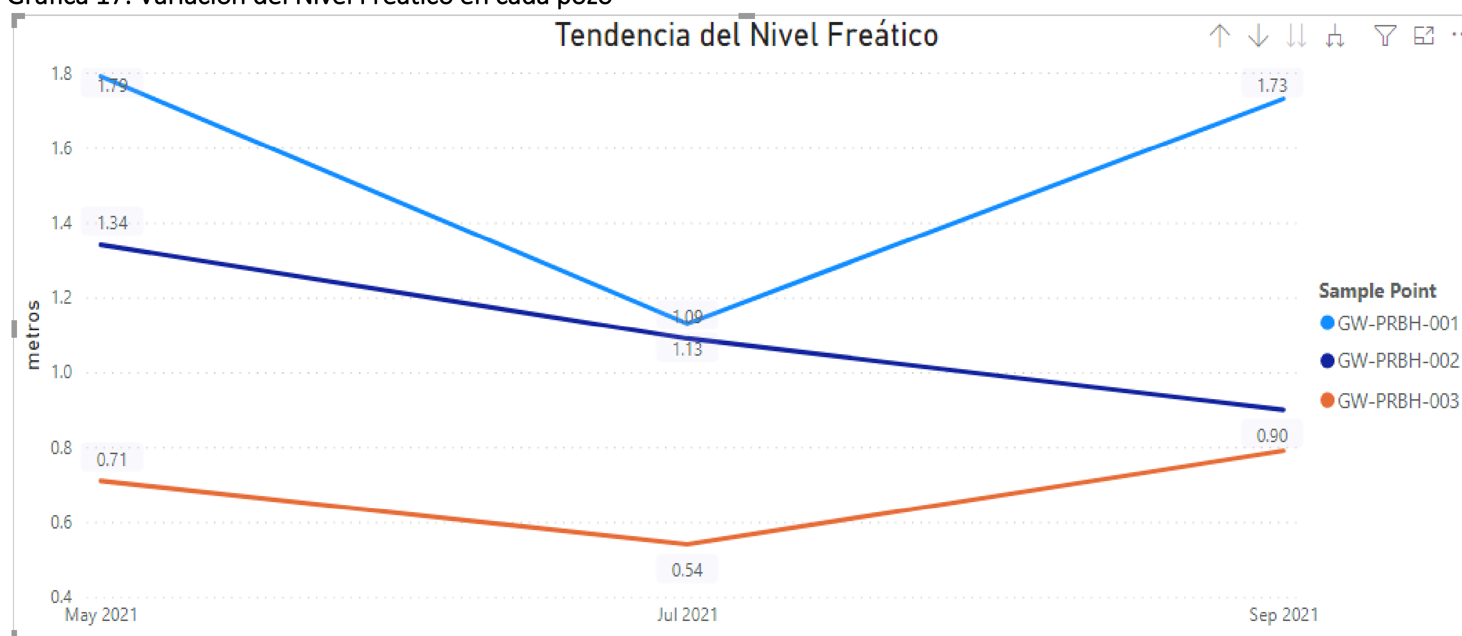


Tabla 20: Nivel Freático

Variable	Fecha	GW-PRBH-001	GW-PRBH-002	GW-PRBH-003
N. Freático	May-21	1.79	1.34	0.71
N. Freático	Jul-21	1.09	1.13	0.54
N. Freático	Sep-21	1.73	0.90	0.79

Fuente: Departamento de monitoreo ambiental Cobre Panama

Grafica 17. Variación del Nivel Freático en cada pozo



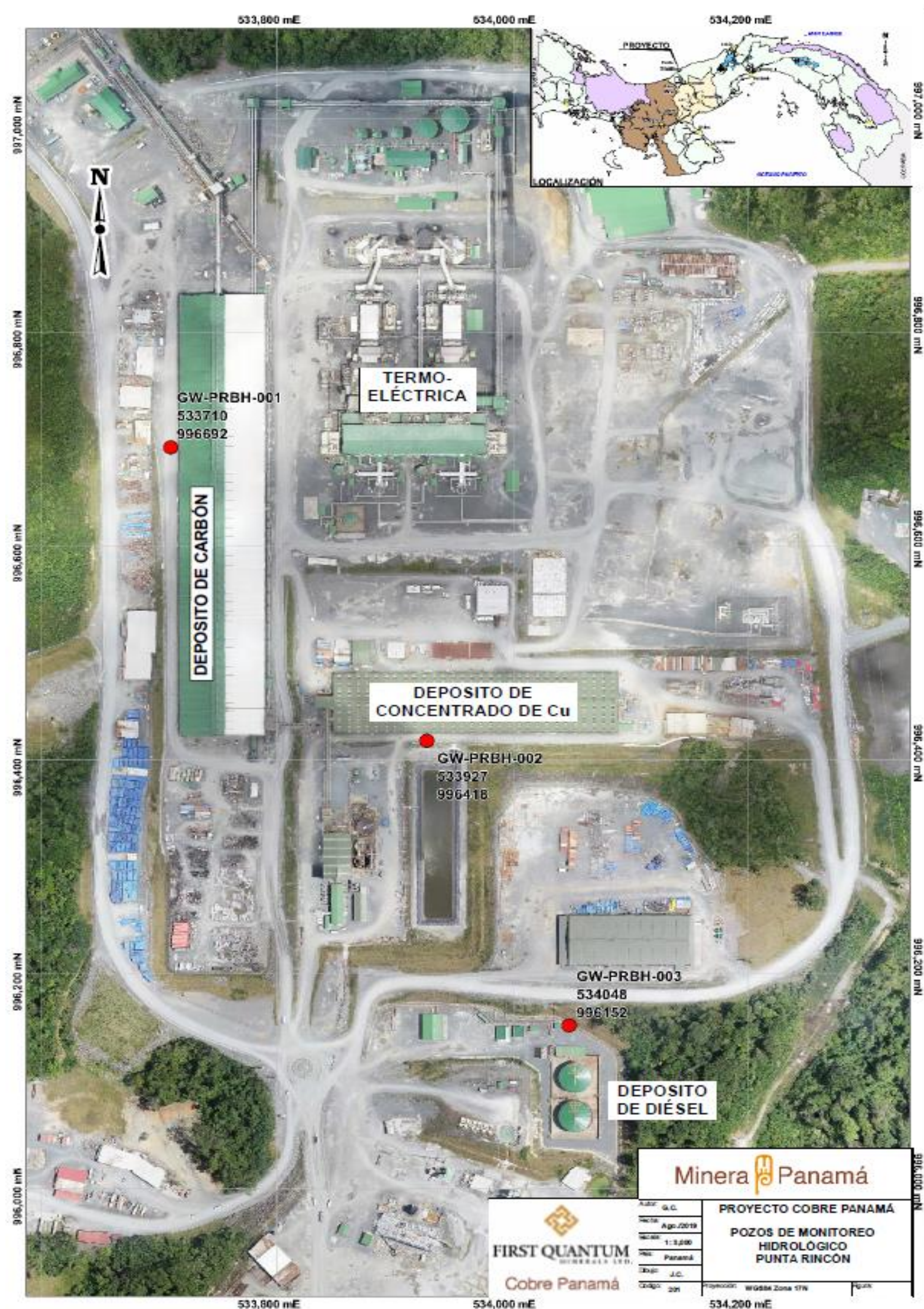
3. Conclusiones

- 100% de los parámetros presentados en este reporte cumplen con el criterio de cumplimiento Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 AGUA. DESCARGA DE EFLUENTES LÍQUIDOS DIRECTAMENTE A CUERPOS Y MASAS DE AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS.

- Se han realizado los muestreos ininterrumpidamente para lograr mantener una data contante y tener conocimiento instantáneo en caso tal de que haya filtraciones algún componente relacionado con el Carbón, concentrado de Cobre o Diésel.

- Los muestreos se estarán realizando bimensualmente.

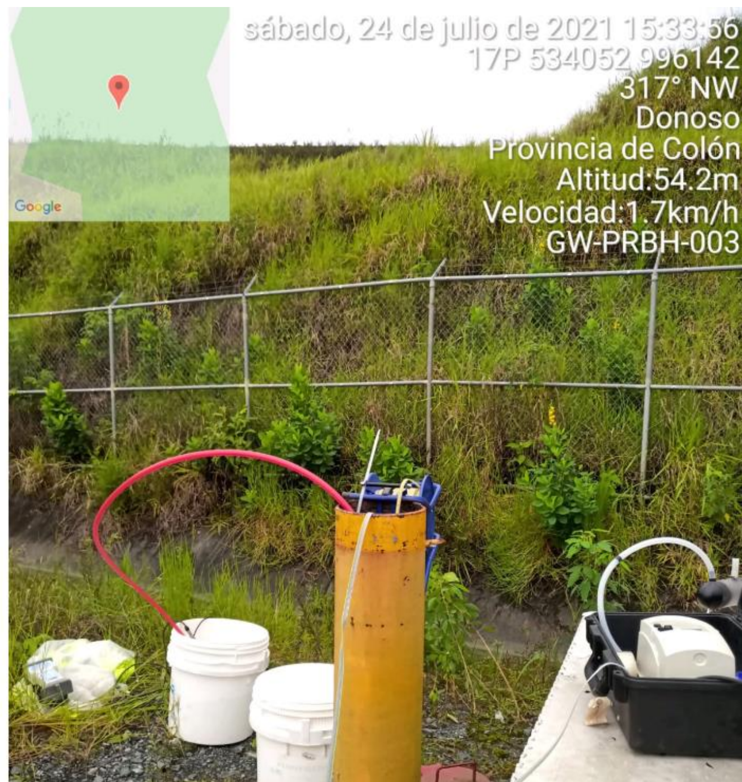
4. Ubicación de los Puntos de muestreo.



5. Anexo 1. Imágenes






sábado, 24 de julio de 2021 15:33:56
17P 534052 996142
317° NW
Donoso
Provincia de Colón
Altitud:54.2m
Velocidad:1.7km/h
GW-PRBH-003
Google


sábado, 24 de julio de 2021 14:27:57
17P 533929 996437
3° N
Donoso
Provincia de Colón
Altitud:45.1m
Velocidad:6.4km/h
GW-PRBH-002
Google

Hoja de Campo Purga y Muestreo de Pozos Ambientales

Sitio Puerto

Nombre del Pozo GW-PRBH-003

Tecnicos Victor Ruiz

Clima soleado

Fecha 13/5/21

Altura del Tubo:__________

Nivel Bomba - 9 m

Hora de Inicio 11:10

Hora Final 13:13

Nivel estatico Inicial 1.88 ~~1.77~~ ~~0.71~~

Nivel estatico Final 6.33

Parametros de Purga

#	Temp	pH	Cond E.	DO%	DO mg/l	NTU	ORP	V gal	Vel Bom
	27.93	6.97	227.00	6.82	0.52	10.93	-42.9	10	100
	28.06	6.98	229.10	6.38	0.51	7.31	-48.1	10	100
	28.00	6.82	217.80	8.13	0.58	0.87	-48.1	10	100
	27.69	6.77	204.91	7.84	0.59	1.06	-36.1	10	100
	27.79	6.26	207.37	6.07	0.48	0.92	-45.4	10	100

Hora toma de muestra: 12:56

se pausa 30 minutos para recuperación

Hoja de Campo Purga y Muestreo de Pozos Ambientales

Sitio Puerto **Nombre del Pozo** GW - PRBH - 002

Tecnicos V. R **Clima** Soleado

Fecha 20/5/21 **Altura del Tubo:**_________ 8mts Bomba.

Hora de Inicio 10:15 **Hora Final** 10:45

Nivel estatico Inicial 2.44 **Nivel estatico Final** 2.63

1.10
1.34

Parametros de Purga

#	Temp	pH	Cond E.	DO%	DO mg/l	NTU	ORP	V gal	Vel Bom
	27.53	5.84	112.00	10.00	0.79	1.93	52.4	10	150
	27.49	5.79	115.15	5.93	0.47	0.88	47.7	10	150
	27.49	5.76	115.43	6.06	0.48	0.97	49.2	10	150

Hora toma de muestra: 10:26

Hoja de Campo Purga y Muestreo de Pozos Ambientales

Sitio Puerto

Nombre del Pozo GW-PRBH-001

Tecnicos V. Ruiz

Clima Soleado

Fecha 20/5/21

Altura del Tubo: ________

Hora de Inicio 8:55

Hora Final 9:55

7 Mts nivel Bomba.

Nivel estatico Inicial 2.85 ~~1.79~~ 1.06

Nivel estatico Final 3.34

Parametros de Purga

#	Temp	pH	Cond E.	DO%	DO mg/l	NTU	ORP	V gal	Vel Bom
	27.65	7.07	130.18	14.02	1.09	864.49	22.6	10	150
	27.87	6.62	139.70	7.06	0.53	210.88	19.7	10	150
	27.96	6.23	140.12	5.83	0.46	19.21	48.7	10	150
	27.95	6.02	142.83	5.80	0.46	83.19	64.8	10	150
	27.99	5.96	145.55	5.48	0.43	92.6	68.5	10	100
	27.97	5.94	153.83	5.68	0.45	27.47	69.9	10	100
	27.96	5.96	156.46	5.69	0.54	17.74	61.2	10	100
	27.95	5.97	156.16	6.46	0.51	5.70	68.2	10	100

Hora toma de muestra: 9:41

Hoja de Campo Purga y Muestreo de Pozos Ambientales

Sitio Puerto

Nombre del Pozo GW-PRBH-001

Tecnicos AF, AS

Clima Nublado - lluvioso

Fecha 24-7-21

Altura del Tubo: 1.07

Hora de Inicio 13:00

Hora Final

Nivel estatico Inicial 2.20 10
1.07
1.13

Nivel estatico Final 2.40

8 mts prof. de la bomba

Parametros de Purga

#	Temp	pH	Cond E.	DO%	DO mg/l	NTU	ORP	V gal	Vel Bom	
1	27.67	6.75	107.98	40.99	3.2	771	38.0	10	150	
2	27.66	6.98	111.27	61.65	4.86	70.0	324	20	150	
3	27.67	7.14	108.44	66.09	5.21	59.18	33.0	30	150	46 TSS
4	27.63	7.17	108.55	71.38	5.63	1.67	48.7	40	120	0.0 TSS
5	27.60	7.15	108.07	71.71	5.65	1.69	51.6	50	120	0.0 TSS
6	27.57	7.18	109.70	73.78	5.81	1.50	55.2	60	120	0.0 TSS

Hora toma de muestra: 14:00 TSS 0.0

Hoja de Campo Purga y Muestreo de Pozos Ambientales

Sitio Puerto **Nombre del Pozo** GW-PRBH-002

Tecnicos H.C, A.F. **Clima** Nublado - Lluvioso

Fecha 24-7-20 **Altura del Tubo:** 1.07

Hora de Inicio 14:20 **Hora Final** 15:30

Nivel estatico Inicial 2.19 1.10 1.09 **Nivel estatico Final** 2.30

Parametros de Purga

#	Temp	pH	Cond E.	DO%	DO mg/l	NTU	ORP	V gal	Vel Bom	
1	27.41	6.36	119.74	5.85	0.46	0.0	-23.4	10	150	0.0 TSS
2	27.44	6.32	120.17	5.47	0.43	0.0	-26.2	20	130	0.0 TSS
3	27.44	6.34	120.37	6.19	0.49	0.0	-26.8	30	130	0.0 TSS
4	27.46	6.31	120.59	5.60	0.44	0.0	-25.9	40	100	0.0 TSS
5	27.47	6.31	120.38	6.90	0.54	0.0	-24.3	50	100	0.0 TSS

Hora toma de muestra: 15:05

Agua clara.
Llovizna.

Hoja de Campo Purga y Muestreo de Pozos Ambientales

Sitio Puerto

Nombre del Pozo GW-PRBH-003

Tecnicos A.F, H.C

Clima Nublado/lluvioso

Fecha 24-7-21

Altura del Tubo: 1.

Hora de Inicio 15:15

Hora Final 16:22

Nivel estatico Inicial 1.71

Nivel estatico Final 5.30

1.17
0.54

Parametros de Purga

#	Temp	pH	Cond E.	DO%	DO mg/l	NTU	ORP	V gal	Vel Bom	
1	27.40	6.67	228.4	5.50	0.43	6.00	-72.7	10	100	6.0TSS
2	27.66	6.73	230.0	9.18	0.71	3.03	-67.8	20	100	0.0TSS
3	27.66	6.67	220.07	7.27	0.57	0.0	-59.4	30	100	0.0TSS
4.	27.67	6.63	214.97	5.80	0.45	0.0	-61.17	40	100	

Hora toma de muestra: 16:20 0.0 TSS

Hoja de Campo Purga y Muestreo de Pozos Ambientales

Sitio Puerto

Nombre del Pozo EW-PRBH-001

Tecnicos

Clima Soleado

Fecha 2-9-21

Altura del Tubo:__________

Hora de Inicio 9:00

Hora Final

Nivel estatico Inicial 2.79
1.06
1.73

Nivel estatico Final 3.15.

Parametros de Purga

#	Temp	pH	Cond E.	DO%	DO mg/l	NTU	ORP	V gal	Vel Bom	TSS
1	27.7	6.77	149	25.4	1.9	420	50.3	70	150	366
2	28.0	6.65	134	25.8	2.2	89	51.6	20	150	38
3	28.6	6.64	133	14.2	1.1	28.	52.	30	150	39
4	28.6	6.63	131	18.2	1.47	33	51	40	150	36
5	28.6	6.56	138	11.9	0.93	33	55	50	120	26.
6	28.10	6.57	148.	10.85	0.85	16	51.5	60	100	15
7	28.8	6.5	147	8.8	0.69	7.2	47.7	70	110	5.8
8	28.8	6.49	148	11.3	0.89	5.4	473	80	100	5.0
9	28.7	6.5	148	10.9	0.86	2.27	49	90	100	0.2
10	28.06	6.48	144	9.20	0.72	1.64	47.8	100	100	0.1

Hora toma de muestra: 11:06

Hoja de Campo Purga y Muestreo de Pozos Ambientales

Sitio Puerto

Nombre del Pozo GW-RRBH-002

Tecnicos A.F

Clima Soleado

Fecha 02-09-2021

Altura del Tubo: 1.2

Hora de Inicio 1:28

Hora Final 14:27

Nivel estatico Inicial 2.00

Nivel estatico Final 2.57

1.10
0.90

Parametros de Purga

#	Temp	pH	Cond E.	DO%	DO mg/l	NTU	ORP	V gal	Vel Bom	Tss
1	27.70	6.40	121.30	5.65	0.48	0.36	23.2	10	130	0.0
2	27.75	6.35	120.96	6.04	0.47	0.30	22.5	20	130	0.0
3	27.69	6.33	121.01	3.22	0.25	0.29	19.2	30	130	0.0
4	27.60	6.28	121.19	3.89	0.31	0.33	20.1	40	130	0.0
5	27.57	6.26	121.60	4.08	0.35	0.29	22.0	50	130	0.0
6	27.55	6.25	121.90	4.09	0.36	0.30	22.2	60	130	0.0
7	27.53	6.24	122.00	4.08	0.37	0.30	22.1	70	130	0.0

Hora toma de muestra: 14:08

Hoja de Campo Purga y Muestreo de Pozos Ambientales

Sitio Puerto **Nombre del Pozo** GW-PRBH-003

Tecnicos V. Ruiz **Clima** nublado

Fecha 18/9/21 **Altura del Tubo:**___

Hora de Inicio 9:25 **Hora Final**

Nivel estatico Inicial 1.96 **Nivel estatico Final**

1.17
0.79

8 mts

Parametros de Purga

#	Temp	pH	Cond E.	DO%	DO mg/l	NTU	ORP	V gal	Vel Bom
	27.40	6.32	228.2	6.43	0.50	2.91	-42.9	10	100
	27.53	6.28	241.27	8.40	0.68	0.98	-22.0	10	100
	27.79	6.14	222.98	14.27	0.99	0.90	0.7	10	100
	27.80	6.16	211.21	28.34	2.22	0.91	12.1	10	100

10 mts de reca

Hora toma de muestra: 10:13